

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-177392

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
 G02B 5/00  
 G02B 5/20  
 G02F 1/133  
 G02F 1/1343

(21)Application number : 2001-377709

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 11.12.2001

(72)Inventor : SASAKI TOSHIKI  
 FUKUOKA HIROMI  
 HIRANAGA KAZUYUKI

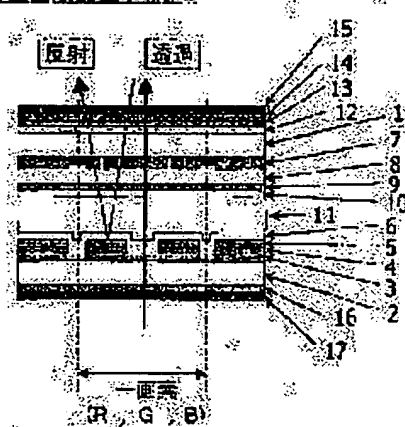
## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an excellent semitransmission type liquid crystal display device by easily adjusting properties at the time when reflection display is performed and at the time when transmission display is performed which are contrary to each other.

SOLUTION: In the liquid crystal display device B, a stripe-shaped transparent electrode group 3 is formed on a glass substrate 2 and a stripe-shaped light reflective metal layer consisting of a laminated layer of a Cr film 4 and a Al film 5 is stuck onto the transparent electrode group 3. An alignment layer 6 is formed on the stripe-shaped transparent electrode group 3 and the light reflective metal layer. A color filter 7, an over coating layer 8, a stripe-shaped transparent electrode group 9 and an alignment layer 10 are formed on a glass substrate 1. The glass substrates 2 and 1 are stuck to each other via a liquid crystal layer 11 so that the stripe-shaped transparent electrode groups 3 and 9 are orthogonal to each other. A light transmission part is provided every pixel at the light reflective metal layer to form a light transmission mode thereby and a notched part is provided in an area for a reflection mode at the color filter 7.

半透過型液晶表示装置B



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-177392

(P2003-177392A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5 5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 2 5 2 0 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/00	1 0 1	G 0 2 B 5/00	B 2 H 0 8 9
5/20	5 0 0	5/20	1 0 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133		G 0 2 F 1/133	5 0 0 2 H 0 9 2
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-377709(P2001-377709)

(22) 出願日 平成13年12月11日 (2001.12.11)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 佐々木 俊明

鹿児島県姶良郡牟人町内999番地3 京セ

ラ株式会社鹿児島牟人工場内

(72) 発明者 福岡 宏美

鹿児島県姶良郡牟人町内999番地3 京セ

ラ株式会社鹿児島牟人工場内

(72) 発明者 久長 一行

鹿児島県姶良郡牟人町内999番地3 京セ

ラ株式会社鹿児島牟人工場内

最終頁に続く

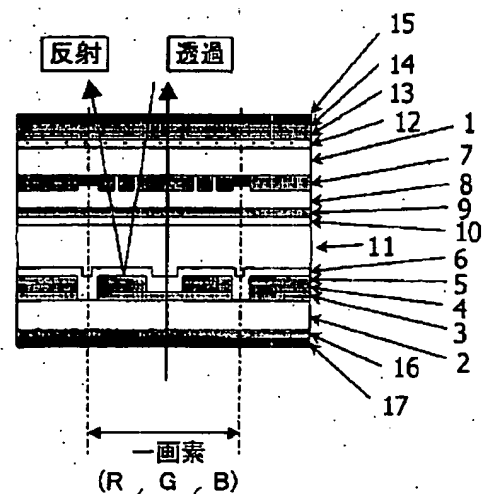
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射時の特性と透過時の特性との相反する調整を容易にして、優れた半透過型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置Bにおいて、ガラス基板2上にストライプ状透明電極群3を形成し、透明電極群3上にCr膜4とAl膜5との積層からなるストライプ状光反射性金属層を被着する。これらストライプ状の透明電極群3と光反射性金属層上に配向膜6を形成する。一方のガラス基板1上にカラーフィルター7とオーバーコート層8とストライプ状透明電極群9と配向膜10を形成している。これらガラス基板2とガラス基板1とを液晶層11を介してストライプ状透明電極群3、9が直交するように貼り合わせる。そして、光反射性金属層に対し各画素ごとに光透過部を設けて、この光透過部にて透過モードとなし、カラーフィルター7に対し反射モード用領域に切欠部を設ける。

半透過型液晶表示装置B



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の一主面上に透明導電層と光反射性金属層との積層体をストライプ状に配列してなるストライプ状積層電極群を形成し、このストライプ状積層電極群上に配向層を積層してなる一方部材と、透明基板上にストライプ状透明電極群と配向層とを順次積層してなる他方部材とを、これらストライプ状積層電極群とストライプ状透明電極群とが交差するようスーパーツイステッドネマチック液晶を介して貼り合わせて画素をマトリクス状に配列せしめるとともに、上記光反射性金属層に対し画素ごとに光透過部を設けて、この光透過部に透過モードとなし、光透過部以外の領域にて反射モードとなし、さらに他方部材に対し画素に対応するカラーフィルターを配して、このカラーフィルターの反射モード用領域に切欠部を形成した液晶表示装置。

【請求項2】前記光透過部をストライプ状積層電極群の配列方向と直交するようなスリットにしたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記光透過部をストライプ状積層電極群の配列方向と平行するようなスリットにしたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型（反射モード）と透過型（透過モード）の双方の機能を有する液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。とくに携帯情報端末などのように屋外・屋内両方にわたって使用される機器においては、外光が十分強い環境では表示装置の照明手段として積極的に外光を利用し、外光が弱い環境ではバックライトを使用するという半透過型の表示装置が主流として用いられている。

【0003】従来の半透過型液晶表示装置を図2に示す。同図は半透過型液晶表示装置Aの断面模式図である。

【0004】液晶表示装置Aによれば、1はコモン側のガラス基板、2はセグメント側のガラス基板であって、ガラス基板2上に多数平行に配列したITOからなるストライプ状透明電極群18と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜19とを順次形成している。

【0005】また、ガラス基板1上にスパッタリングによりアルミニウム金属からなる光半透過層20を形成し、光半透過層20上にカラーフィルター21とアクリル系樹脂からなるオーバーコート層22と、多数平行に配列したITOからなるストライプ状透明電極群23とを形成し、さらにストライプ状透明電極群23上に一定

2

方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜24を形成している。

【0006】そして、これらガラス基板2とガラス基板1とをたとえば200～260°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層25を介して、双方のストライプ状透明電極群18、23が交差（直交）するように、シール部材（図示せず）により貼り合わせる。また、図示していないが、両ガラス基板1、2間には液晶層25の厚みを一定にするためにスペーサを多数個配している。

【0007】さらにガラス基板2の外側に光散乱材11、ポリカーボネートからなる第1位相差板12、第2位相差板13およびヨウ素系の偏光板14とを順次積み重ね、他方のガラス基板1の外側にもポリカーボネートからなる第3位相差板15およびヨウ素系の偏光板16とを順次積み重ねている。これらの配設にあたっては、アクリル系の材料からなる粘着材を塗布することで貼り付ける。

【0008】上記構成の液晶表示装置Aにおいては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板14と第2位相差板13、第1位相差板12、光散乱材11、ガラス基板2とを順次通過し、この入射光がストライプ状透明電極群18と配向膜19と液晶層25、さらに配向膜24とストライプ状透明電極群23とオーバーコート層22とカラーフィルター21を通して光半透過層20に到達し、そして、光反射され、その反射光が入射時と逆の過程を経て光出射される。また、バックライトの光は偏光板16、第3位相差板15、ガラス基板1、光半透過層20、カラーフィルター21等を順次通過し、光出射される。

【0009】このような構成の液晶表示装置Aにおいては、光半透過層20としてアルミニウム、クロム、銀などからなる薄膜あるいはアルミニウム合金、クロム合金、銀合金からなる薄膜を用い、その厚みを通常50～500Å、好適には100～400Åにすることによって反射型（反射モード）と透過型（透過モード）の双方の機能を持たせている。

【0010】あるいは金属薄膜に代えて誘電体ハーフミラーにより光半透過層20を形成してもよい。すなわち、低屈折率層と高屈折率層とを交互に順次積層構造にし、低屈折率層としては、屈折率が1.3～1.6のSiO<sub>2</sub>、AlF<sub>3</sub>、CaF<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>など、高屈折率層としては、屈折率が2.0～2.8のTiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、SrO<sub>3</sub>などで形成する構造である。

【0011】また、カラーフィルター21については、R（赤）G（青）B（緑）により形成するが、かかる光半透過層20においては、これらRGBに対し、各一画素内に均質かつ一様な半透過層でもって形成している。

【0012】一方、液晶表示装置Aにおいて、光半透過

(3)

3

層20に対応するカラーフィルター21については、従来の透過型液晶装置と同様に、RGB各一画素内にて均一の厚みをもったカラーフィルター21を形成し、そのカラーフィルター21の全体的な厚みや透過率、色度を調整することで、反射時と透過時の明るさ・色再現性のバランスをとっている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した如く、従来の半透過型液晶表示装置Aによれば、RGB各一画素内で均質な光半透過層20を形成し、カラーフィルター21についてもRGB各一画素内で均一な厚みで形成したことで、次のような課題があった。

【0014】すなわち、光半透過層20をある反射率、透過率の割合で形成し、反射時と透過時の明るさ・色再現性をカラーフィルター21によって調整しようとする、たとえば反射時の明るさを上げるためにカラーフィルター21の厚さを薄くする、あるいは透過率の高いカラーフィルター21を用いる場合には、透過時の色再現性が低くなっていた。また、透過時の色再現性を良くするために色の濃いカラーフィルター21を用いると、反射時の明るさが低下していた。

【0015】このように反射時の特性と透過時の特性とは相反しており、実際には反射時の特性あるいは透過時の特性のいずれか一方を優先したり、双方の特性のバランスをとったりすることで妥協しなければならなかった。これらの課題は、透過時には光がカラーフィルターを1回しか通過しないのに対し、反射時には2回通過することに起因している。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、基板の一面上に透明導電層と光反射性金属層との積層体をストライプ状に配列してなるストライプ状積層電極群を形成し、ストライプ状積層電極群上に配向層を積層してなる一方部材と、透明基板上にストライプ状透明電極群と配向層とを順次積層してなる他方部材とを、これらストライプ状積層電極群とストライプ状透明電極群とが交差するようスーパーツイステッドネマチック液晶を介して貼り合わせて画素をマトリクス状に配列せしめるとともに、上記光反射性金属層に対し各画素ごとに光透過部を設けて、この光透過部にて透過モードとなし、光透過部以外の領域にて反射モードとなし、さらに他方部材に対し画素に対応するカラーフィルターを配して、このカラーフィルターの反射モード用領域に切欠部を形成したことを特徴とする。

【0017】本発明の他の液晶表示装置は、前記光透過部をストライプ状積層電極群の配列方向と直交するようなスリットにしたことを特徴とする。

【0018】本発明のさらに他の液晶表示装置は、前記光透過部をストライプ状積層電極群の配列方向と平行するようなスリットにしたことを特徴とする。しかも、さ

4

らにそのスリット部位を一画素内のサイド部に設けるとよい。

【0019】本発明によれば、光反射性金属層のうちRGB各一画素内で透過時に利用される領域の金属層を取り除くことで、スリットなどの光透過部を設け、この光透過部にて透過モードとなし、光透過部以外の領域にて反射モードとなし、これにより、半透過型の液晶表示装置とする。

【0020】そして、カラーフィルターの反射モード用領域に切欠部を形成したことによって、次のような作用を得ることができる。

【0021】透過モードに必要とされる透過率・色再現性を基準にして、光反射性金属層のスリット（光透過部）面積とカラーフィルターの各要素（色の濃さ・厚み）を設定した場合、従来の半透過型液晶表示装置によれば、そのカラーフィルターでは反射モード用領域にも同じ色の濃さ・厚みのカラーフィルターが形成され、これによって、反射モードにおいて表示が暗くなっていた。

【0022】これに対し、本発明のように反射モード用領域に対応するカラーフィルターにスリットなどの切欠部を設けることによって、その反射モード用領域のカラーフィルターの色の濃さ・厚みは、透過モード用領域と同じであるが、カラーフィルターが占める部分とカラーフィルターの存在しない部分（カラーフィルターの切欠部（スリット））とを総合してみると、その切欠部でもって表示の暗さを防ぐことができる。要するに、反射モード用領域のカラーフィルターは、透過モード用領域のカラーフィルターに比べて、その厚みを薄く形成したのと同じ効果を得ることができ、反射モードにおける明るさの低下を減少させたり、その低下がないようにできる。

【0023】ちなみに、反射モード用カラーフィルターの厚さを透過モード用カラーフィルターの厚さに比べて薄くする技術が提案されているが（特開2001-166289号参照）、この技術によれば、カラーフィルター形成前に反射領域となる部分にあらかじめ透明層を形成することで、その分、工程が増大するが、これに対する本発明では、RGBのカラーフィルターをそれぞれ形成する際にカラーフィルターの切欠部も同時に形成することができ、これにより、工程数の増大がなく、製造コストが低減される。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明を図面により説明する。図1は本発明の半透過型液晶表示装置Bの断面模式図である。

【0025】液晶表示装置Bによれば、1はコモン側のガラス基板、2はセグメント側のガラス基板であって、ガラス基板2上に多数平行に配列したITOからなる前記透明導電層であるストライプ状透明電極群3を形成し、この透明電極群3上にCr膜4とAl膜5との積層

(4)

5

からなるストライプ状光反射性金属層を被着する。

【0026】このストライプ状光反射性金属層は、図3に示す如く、スパッタリングにより一様に成膜したCr膜4、Al膜5をフォトリソグラフィ工程によって、画素間および光透過部をパターンニングして取り除くことにより得られる。

【0027】同図によれば、セグメント側ガラス基板2(0.5mm厚)(同図にてGlassと表示する)上に多数平行に配列したITOからなるストライプ状透明電極群(セグメント電極)をフォトリソグラフィによって形成する。この工程は、従来周知のとおりであり、同図にて「レジスト塗布」、「露光、現像」、「ITOエッチング」、「レジスト剥離」として示す。

【0028】ついでスパッタリングによりCr膜(350Å)、Al膜(1000Å)を一様に成膜し、フォトリソグラフィによって画素間および光透過部を同時にパターンニングして取り除くことで、光透過部を設けた光反射性金属層とした。これらの工程は図3に示すとおり、「Cr、Al成膜」、「レジスト塗布」、「露光、現像」、「Al、Crエッチング」、「レジスト剥離」として示す。

【0029】なお、Cr膜4はITO層とAl膜との接着性を高めるために介在させる。

【0030】上記の如く光透過部を設けた光反射性金属層については、Cr層とAl層との積層構造を設けたが、この積層構造に代えて、AlNdなどのAl合金、Ag金属およびAg合金等の金属膜を使用しても良い。

【0031】そして、これらストライプ状の透明電極群3と光反射性金属層の上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜6を形成している。

【0032】一方、ガラス基板1の上にはカラーフィルター7とアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と多数平行に配列したITOからなるストライプ状透明電極群9とを順次形成し、さらにストライプ状透明電極群9上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜10を形成している。

【0033】ついで、これらガラス基板2とガラス基板1とを、たとえば200~260°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層11を介して、双方のストライプ状透明電極群3、9が交差(直交)するように、シール部材(図示せず)により貼り合わせる。また、図示していないが、両ガラス基板1、2間には液晶層11の厚みを一定にするためにスペーサを多数個配している。

【0034】さらにガラス基板1の外側に光散乱材12、ポリカーボネートからなる第1位相差板13、第2位相差板14、ヨウ素系の偏光板15とを順次積み重ね、ガラス基板2の外側にポリカーボネートからなる第3位相差板16、ヨウ素系の偏光板17とを順次積み重ねている。これらの配設にあたっては、アクリル系の材

6

料からなる粘着材を塗布することで貼り付ける。

【0035】そして、本発明の液晶表示装置Bについては、カラーフィルター7に対し反射モード用領域に、たとえばスリット形状などの切欠部を設けたことが特徴である。

【0036】すなわち、コモン側については、ガラス基板1(0.5mm厚)上に画素間ブラックレジスト(遮光層)と、これらレジスト間に設けたカラーフィルター7とを形成する。このカラーフィルター7については、RGBの各々の平均透過率を40.3%に設定しているが、さらには反射モード用領域にスリットをフォトリソグラフィによって設けている。なお、このスリットはカラーフィルターと同時に設けることができるので、工程数を増やすことがない。

【0037】ついで、アクリル系樹脂からなるオーバーコート層8を形成し、多数平行に配列したITOからなるストライプ状透明電極群9(コモン電極)をフォトリソグラフィによって形成し、さらにストライプ状透明電極群9上にポリイミド樹脂からなる配向膜10を形成し一定方向にラビングした。

【0038】かくして本発明の液晶表示装置Bによれば、光反射性金属層に対しスリットなどの光透過部を設けたことで、この光透過部にて透過モードとなし、光透過部以外の領域にて反射モードとなした構成に加えて、さらにカラーフィルター7の反射モード用領域に切欠部を形成したことで、その切欠部によって光が透過し、表示の暗さを防ぐことができた。

【0039】結局、半透過型の液晶表示装置において、透過モードでは光がカラーフィルターを1回しか通過しないのに対し、反射モードにて2回通過することで、その光吸収度合の差異により、双方のモードに対しバランスよく調整することができなかったが、これに対し、本発明のようにカラーフィルター7の反射モード用領域に切欠部を形成したことで、反射モードにおいても、全体の表示輝度を高めることができ、その結果、反射時の特性と透過時の特性との相反する調整を容易にすることができた。

【0040】上述のように反射時の特性と透過時の特性との相反する調整を容易にすることができたことで、つぎにその一例を光透過部の切欠部がスリット形状である場合、すなわち、光反射性金属層に設けるスリット(以下、反射層スリットと呼ぶ)と、カラーフィルターに設けるスリット(以下、カラーフィルタースリットと呼ぶ)について詳細を述べる。

【0041】最初に、反射層スリットおよびカラーフィルタースリット共にセグメント電極と直交するように設けた場合を図4に示す。同図は、セグメント側基板2によれば、一画素の長さL1(230μm)に対し、反射層スリットの幅L2を11.5μm、23μm、46μm、69μm、92μm、103.5μmとする。これにより、そ

(5)

7

それぞれの光透過部（透過領域）の面積比率を一面素の5%、10%、20%、30%、40%、45%とした。L1は一面素の長辺であることに對し、M1はその短辺である。

【0042】カラーフィルタースリットについても、反射層スリットの両側に、スリットを配した構成であり、同様に一面素の長さL1（230 $\mu$ m）に對し、カラーフィルタースリットの幅であるL3とL4の合計（L3+L4）を0 $\mu$ m、11.5 $\mu$ m、34.5 $\mu$ m、57.5 $\mu$ m、69 $\mu$ m、80.5 $\mu$ mにした。これにより、それぞれ10の切欠部の面積比率を一面素の面積の0%、5%、15%

8

\*%、25%、30%、35%とした。

【0043】これらの反射層スリットとカラーフィルタースリットを組み合わせ、さまざまな構成の液晶表示装置を作製した。なお、反射層スリットとカラーフィルタースリットは互いに重ならないように配置している。

【0044】その結果を表1～表5に示す。

【0045】表1と表2は反射層スリットとカラーフィルタースリットの双方の面積比率を変えた場合のそれぞれの反射率・透過率を示す。

【0046】

【表1】

反射率 [%]		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	33.0	31.1	27.2	23.4	19.5	17.6
	5%	35.7	33.7	29.8	25.8	21.9	19.9
	15%	40.9	38.9	34.8	30.8	26.7	24.7
	25%	46.0	44.0	39.8	35.7	31.5	29.4
	30%	48.8	46.7	42.4	38.2	33.9	31.8
	35%	51.4	49.2	44.9	40.7	36.3	34.2

【0047】

※ ※【表2】

透過率 [%]		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	5%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	15%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	25%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	30%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	35%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45

【0048】表1に示す反射率については、20%未満になると、反射モードにて十分な輝度が得られない場合がある。これに對し、バックライトを用いて透過モードにて使用すればよいが、これに伴う消費電力の増大という点で望ましくない。したがって、反射率が20%以上であることが好適な設定である。

【0049】表2に示す透過率については、0.5%未満になると、十分な輝度が得られず、バックライトの輝度を高める必要があり、これによって消費電力の増大という点で望ましくない。さらに1.0%未満にまで上限

を高くしても、いまだ十分な輝度が得られない場合がある。したがって、透過率を0.5%以上、好適には1.0%以上にするとよい。

【0050】また、反射層スリットとカラーフィルタースリットの双方の面積比率を変えた場合のそれぞれの反射色域面積と透過域面積を表3と表4に示す。この色域面積は色の再現性・色純度に対応し、この値が大きいはど色の再現性が高くなる。

【0051】

【表3】

(6)

9

10

反射色域面積		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
	5%	3.85	3.77	3.59	3.44	3.25	3.17
	15%	2.36	2.24	1.98	1.75	1.48	1.36
	25%	1.42	1.31	1.09	0.88	0.65	0.54
	30%	1.09	1.00	0.80	0.61	0.41	0.31
	35%	0.92	0.86	0.72	0.50	0.33	0.25

【0052】

\* \* 【表4】

透過色域面積		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	5%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	15%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	25%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	30%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	35%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38

【0053】表3に示す反射色域面積については、0.5未満になると、表4に示す透過色域面積に比べて小さくなり、反射モードと透過モードとの間での色調の差が顕著になり、これにより、双方間にて切り換えをおこなった場合に、違和感が生まれる。さらに1.0未満にまで上限を高めても、いまだ違和感が解消されない場合がある。したがって、反射色域面積を0.5以上、好適には1.0以上にするとよい。

【0054】これら表1～表4に示す結果を踏まえて、さらに繰り返し実験をおこなったところ、反射モード・透過モードの各コントラスト、反射モードの反射率と色再現性、透過モードの透過率と色再現性について総合的※

※に評価を行った結果、反射層スリットの総面積をRGB各一画素の面積の10%～40%に、カラーフィルタースリットの総面積をRGB各一画素の面積の30%以下にするとよいことがわかった。

【0055】好適には、反射層スリットの総面積をRGB各一画素の面積の20%～30%に、カラーフィルタースリットの総面積をRGB各一画素の面積の5%～25%にするとよい。

【0056】そして、表1～表4の結果に基づく総合評価を表5に示す。

【0057】

【表5】

総合評価		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	×	△	△	△	×	×
	5%	×	△	○	○	△	×
	15%	×	△	◎	◎	△	△
	25%	×	△	◎	○	△	△
	30%	×	△	△	△	×	×
	35%	×	×	×	×	×	×

【0058】同表においては、4段階に評価し、◎印は反射モードと透過モードとの間での色調の差に違和感が

なく、反射モード・透過モードの各コントラストならびに反射モードの反射率と色再現性および透過モードの透



(7)

11

過率と色再現性にも優れ、バックライトを用いて透過モードにおける低消費電力化が達成されるという点でもよく、実用上きわめて良好である場合をいう。

【0059】○印は、かかる判断基準において、その程度が良好であり、△印はやや良好であり、×印は若干劣る場合である。

【0060】つぎに本発明の他の液晶表示装置を述べる。上述した液晶表示装置によれば、セグメント側基板にて光反射性金属層に対し各画素ごとにスリット状の光透過部を設けたが、これに代えて、他の形状の光透過部を設けてもよい。たとえば図5Aは、図4に示す構成であるが、それ以外に同図B、Cにしてもよい。

【0061】図5Bによれば、セグメント側基板にて光反射性金属層に対し各画素ごとに矩形状の光透過部を設けている。また、同図Cではセグメント側基板にて光反射性金属層に対し各画素ごとに円形状の光透過部を設けている。その他に、楕円形状、三角形状、多角形状などのさまざまな形状を採り得る。ただし、これら光透過部の配設部位に対し、カラーフィルターの反射モード用領域に設けた切欠部が重ならないようにする。

【0062】一方、カラーフィルターの反射モード用領域に設けた切欠部についても、スリット状以外に、同様に矩形状、楕円形状、三角形状、多角形状などのさまざまな形状を採り得る。

【0063】このように双方とも、さまざまな形状を採り得るが、図5Aの構成は、同図B、Cの各構成に比べて、画素内に小さな形状のスリットを設ける場合に、そのマスク形状が単純であることから、解像性・現像性に優れている。なお、このような構成の場合、カラーフィルターに形成する画素間のブラックマトリックス（遮光膜）については、スリット状の光透過部と直交の画素間部分にストライプ状に形成すれば、スリット状の光透過部と平行な画素間部分については金属層が遮光性を有するため、画素間のブラックレジスト（遮光層）をマトリックス状に配置したことと同じ効果があるため、カラーフィルターに形成する画素間のブラックレジストはストライプ状にすればよい。

【0064】また、本発明のさらに他の例を説明する。上述した構成の液晶表示装置Bによれば、図3に示す如くストライプ状透明電極群と光反射性金属層（反射層スリット）とを形成する工程を経ることで、ITOパターンと金属反射層との間にて露光上ズレが生じることがある。

【0065】これに伴う課題を図6により説明すると、同図Aに示すようにITOパターンと金属反射層との間にて露光ズレがない場合に比べて、同図Bに示す如く、このような露光ズレが生じると、一画素内での反射領域が小さくなり、反射率が減少する。一方、透過領域が大きくなり、透過率が増加し、製品上の特性バラツキが生じる。

12

【0066】この課題に対し、本例では、図7に示す如く、光透過部をストライプ状透明電極群3の配列方向と平行するようなスリットにする。

【0067】このように反射層スリットをセグメント電極と平行に設けるが、同図に示すように、さらにそのスリット部位を一画素内のサイド部に設けている。一方、カラーフィルタースリットについては、反射層スリットの配設の仕様に伴って、セグメント電極に平行に設けている。

10 【0068】すなわち、セグメント側基板によれば、長辺L1と短辺M1の一画素に対し、設計上短辺M1よりも小さな幅の光反射性金属層を帯状に形成することで、各セグメント電極間に反射層スリットを設けた構成にする。M2とM3は、それぞれストライプ状透明電極群3と帯状の光反射性金属層との双方の端部の間隔である。なお、反射層スリットとカラーフィルタースリットは互いに重ならないように配置している。

20 【0069】上記のような構成の反射層スリットによれば、図3に示す如くストライプ状透明電極群と光反射性金属層（反射層スリット）とを形成する工程を経ることで、図8Aに示すようにITOパターンと金属反射層との間にて露光上ズレがない場合に比べて、同図Bに示す如く、ITOパターンと金属反射層との間にて露光上ズレが生じることがあっても、一画素内での反射領域に変化がなく、反射率が減少したり、透過領域が大きくなって透過率が増加することなく、これにより、製品上の一定の品質特性が得られる。

【0070】

30 【発明の効果】以上のとおり、本発明の液晶表示装置によれば、上記構成のように光反射性金属層に対し各画素ごとに光透過部を設けて、この光透過部にて透過モードとなし、光透過部以外の領域にて反射モードとなし、さらにカラーフィルターの反射モード用領域に切欠部を形成したことで、反射モードにおいても、全体の表示輝度を高めることができ、これにより、反射時の特性と透過時の特性との相反する調整を容易にすることができ、その結果、優れた半透過型の液晶表示装置が提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の断面模式図である。

40 【図2】従来の液晶表示装置の断面模式図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図4】セグメント側基板とコモン側基板の双方の拡大図である。

【図5】A、B、Cはそれぞれセグメント側基板の拡大図である。

【図6】A、Bはそれぞれセグメント側基板の拡大図であり、Aは露光ズレがない場合、Bは露光ズレがある場合である。

50 【図7】セグメント側基板とコモン側基板の双方の拡大

(8)

13

図である。

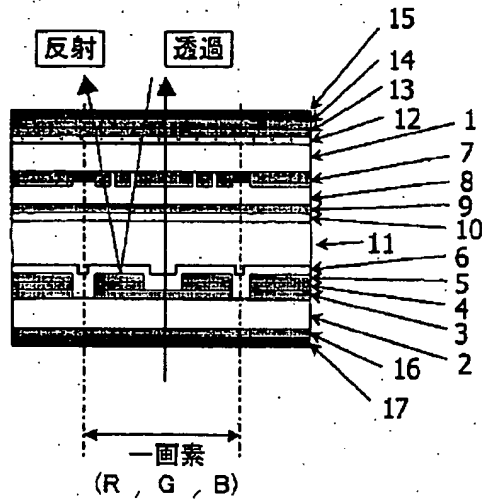
【図8】A、Bはそれぞれセグメント側基板の拡大図であり、Aは露光ズレがない場合、Bは露光ズレがある場合である。

【符号の説明】

- 1・・・コモン側のガラス基板
- 2・・・セグメント側のガラス基板

【図1】

半透過型液晶表示装置B

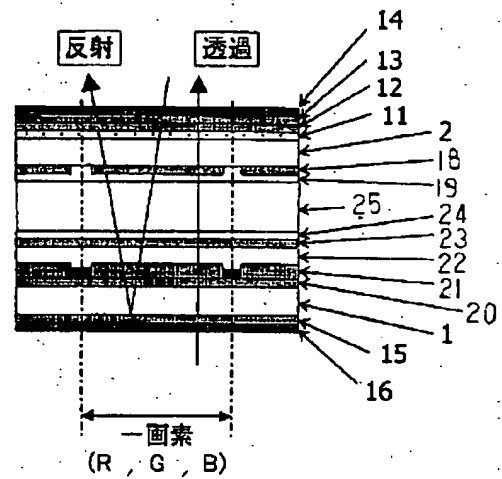


14

- 3・・・ストライプ状透明電極群
- 4・・・Cr膜
- 5・・・Al膜
- 6、10・・・配向膜
- 7・・・カラーフィルター
- 9・・・ストライプ状透明電極群
- 11・・・液晶層

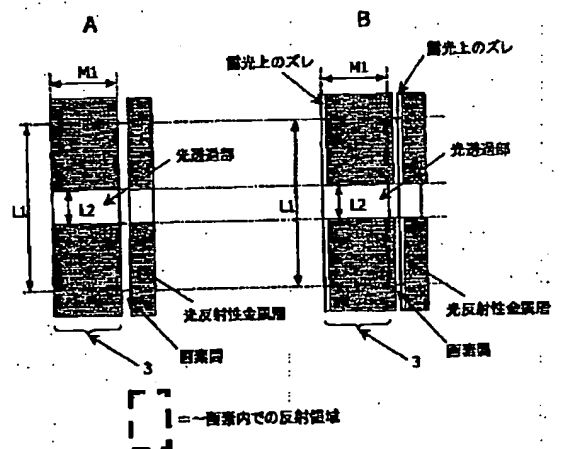
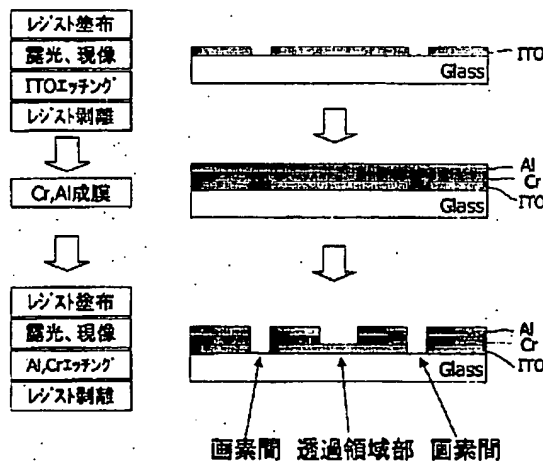
【図2】

半透過型液晶表示装置A



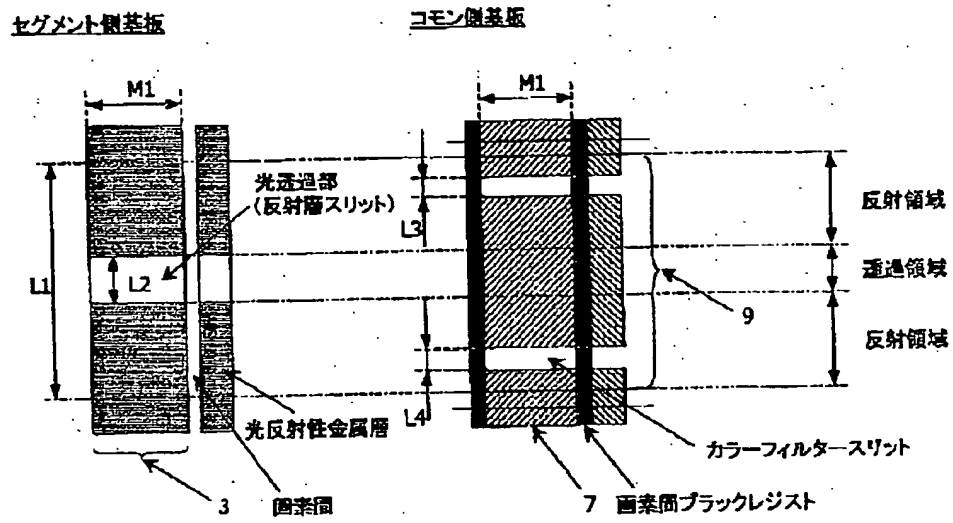
【図6】

【図3】

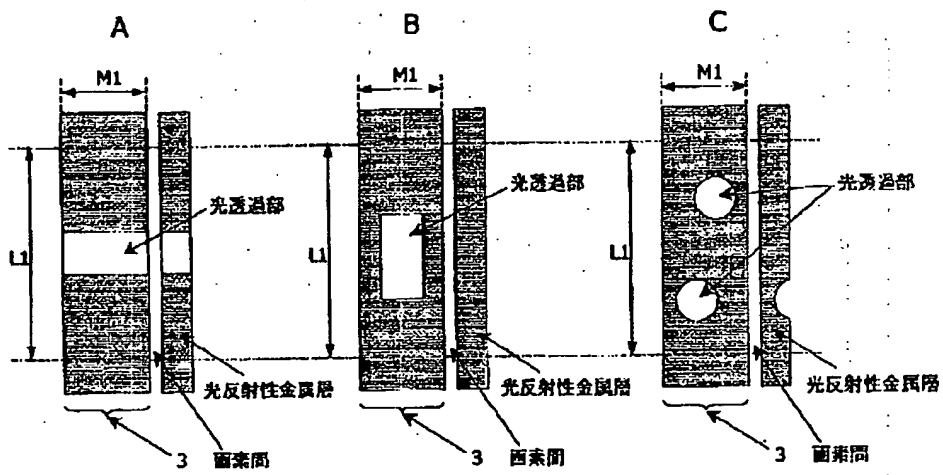


(9)

【図4】

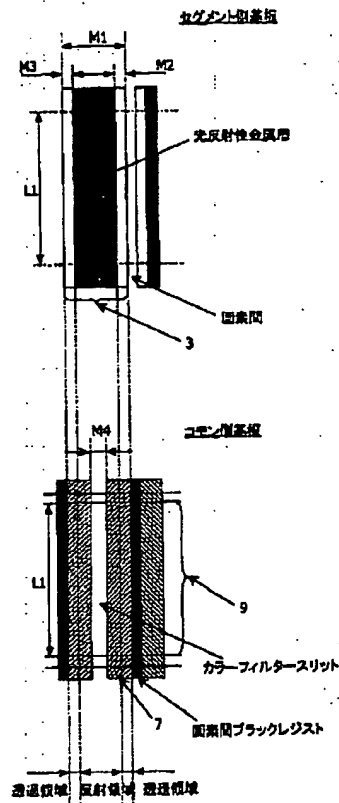


【図5】

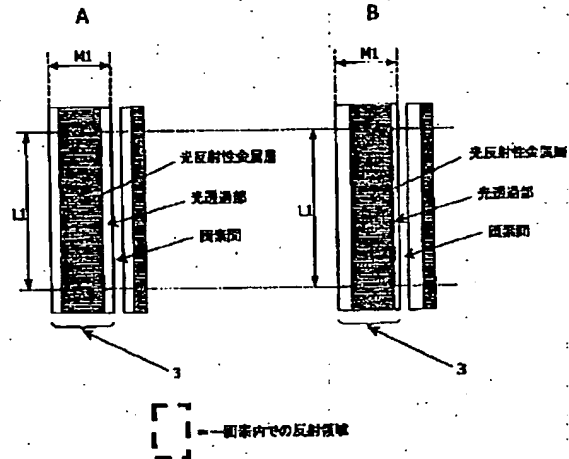


(10)

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 2 F 1/1343

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1343

テーマコード (参考)

F ターム (参考) 2H042 AA09 AA15 AA26  
 2H048 BA11 BA45 BA48 BB02 BB10  
 BB37 BB42  
 2H089 HA15 QA16 RA10 TA02 TA17  
 2H091 FA02Y FA14Y FA34Y FB02  
 FB08 FC14 FC26 FD05 FD12  
 GA03 LA16 LA18 MA10  
 2H092 GA05 GA17 HA04 HA05 MA04  
 MA10 MA17 NA01 PA08 RA10

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] While forming the stripe-like laminating electrode group which comes to arrange the layered product of a transparency conductive layer and a light reflex nature metal layer in the shape of a stripe on the 1 principal plane of a substrate and coming to carry out the laminating of the orientation layer on this stripe-like laminating electrode group, a member, The another side member which comes to carry out the laminating of a stripe-like transparent electrode group and the orientation layer one by one on a transparency substrate While sticking through super-twisted-nematic liquid crystal and making a pixel arrange in the shape of a matrix so that a these stripe-like laminating electrode group and a stripe-like transparent electrode group may cross Prepare the light transmission section for every pixel to the above-mentioned light reflex nature metal layer, and reflective mode, nothing, and the light filter corresponding to a pixel are further arranged to an another side member in fields other than the transparent mode, nothing, and the light transmission section in this light transmission section. The liquid crystal display in which the notch was formed to the field for reflective modes of this light filter.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by using said light transmission section as a slit which intersects perpendicularly with the array direction of a stripe-like laminating electrode group.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by using said light transmission section as a slit which is parallel to the array direction of a stripe-like laminating electrode group.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display which has the function of the both sides of a reflective mold (reflective mode) and a transparency mold (transparent mode).

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display is used even for the large-sized and high definition monitor besides the Personal Digital Assistant of small or a medium size, or the notebook computer. In the device used over both the outdoors and an indoor one like especially a Personal Digital Assistant, in the environment where outdoor daylight is sufficiently strong, outdoor daylight is positively used as a lighting means of an indicating equipment, and the transreflective type indicating equipment of using a back light is used as in use in the environment where outdoor daylight is weak.

[0003] The conventional transreflective LCD is shown in drawing 2 . This drawing is a cross section of a transreflective LCD A.

[0004] According to the liquid crystal display A, 1 is a glass substrate by the side of common, 2 is a glass substrate by the side of a segment, and sequential formation of the stripe-like transparent electrode group 18 which consists of ITO arranged to parallel on the glass substrate 2, and the orientation film 19 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is carried out.

[ much ]

[0005] Moreover, the optical transreflective layer 20 which consists of an aluminum metal by sputtering is formed on a glass substrate 1, the overcoat layer 22 which consists of a light filter 21 and acrylic resin on the optical transreflective layer 20, and the stripe-like transparent electrode group 23 which consists of ITO arranged to parallel are formed, and the orientation film 24 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is further formed on the stripe-like transparent electrode group 23. [ much ]

[0006] And through the liquid crystal layer 25 which consists of a chiral nematic liquid crystal twisted at the include angle of 200-260 degrees, these glass substrates 2 and a glass substrate 1 are stuck by the seal member (not shown) so that both stripe-like transparent electrode groups 18 and 23 may cross (rectangular cross). Moreover, although not illustrated, many spacers are arranged in order to make thickness of the liquid crystal layer 25 regularity between both the glass substrates 1 and 2.

[0007] Furthermore, the light-scattering material 11, the 1st phase contrast plate 12 which consists of a polycarbonate, the 2nd phase contrast plate 13, and the polarizing plate 14 of an iodine system are accumulated on the outside of a glass substrate 2 one by one, and the 3rd phase contrast plate 15 which also becomes the outside of the glass substrate 1 of another side from a polycarbonate, and the polarizing plate 16 of an iodine system are accumulated one by one. It sticks by applying the adhesion material which consists of an acrylic ingredient in these arrangement.

[0008] In the liquid crystal display A of the above-mentioned configuration, the exposure light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, carries out sequential passage of a polarizing

plate 14, and the 2nd phase contrast plate 13, the 1st phase contrast plate 12, the light-scattering material 11 and a glass substrate 2. The optical transfective layer 20 is further reached through the orientation film 24, the stripe-like transparent electrode group 23, the overcoat layer 22, and a light filter 21. this incident light -- the stripe-like transparent electrode group 18, the orientation film 19, and the liquid crystal layer 25 -- A light reflex is carried out and optical outgoing radiation of the reflected light is carried out to the time of incidence through the process of reverse. Moreover, the light of a back light carries out sequential passage of a polarizing plate 16, the 3rd phase contrast plate 15, a glass substrate 1, the optical transfective layer 20, and the light filter 21 grade, and optical outgoing radiation is carried out.

[0009] In the liquid crystal display A of such a configuration, the function of the both sides of a reflective mold (reflective mode) and a transparency mold (transparent mode) is given using the thin film which consists of the thin film which consists of aluminum, chromium, silver, etc. as an optical transfective layer 20 or an aluminum alloy, a chromium alloy, and a silver alloy by usually making suitably 50-500Å of the thickness into 100-400Å.

[0010] Or it may replace with a metal thin film and the optical transfective layer 20 may be formed with a dielectric half mirror. That is, a low refractive-index layer and a high refractive-index layer are made into a laminated structure one by one by turns, and a refractive index is the structure which a refractive index forms by TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, SrO<sub>3</sub>, etc. of 2.0-2.8 as a low refractive-index layer as high refractive-index layers, such as SiO<sub>2</sub>, AlF<sub>3</sub>, CaF<sub>2</sub>, MgF<sub>2</sub>, etc. of 1.3-1.6.

[0011] Moreover, although formed by R(red) G(blue) B (green) about a light filter 21, in this optical transfective layer 20, it forms that it is also in homogeneity and a uniform transfective layer within 1 pixel each to these RGB.

[0012] On the other hand, in the liquid crystal display A, like conventional transparency mold liquid crystal equipment, the light filter 21 which had the thickness of homogeneity within 1 pixel each of RGB was formed, it is adjusting the overall thickness and the transmission of the light filter 21, and a chromaticity, and the brightness and color repeatability at reflex time and the time of transparency are balanced about the light filter 21 corresponding to the optical transfective layer 20.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as mentioned above, according to the conventional transfective LCD A, the following technical problems occurred by having formed the homogeneous optical transfective layer 20 within 1 pixel each of RGB, and having formed by uniform thickness within 1 pixel each of RGB also about the light filter 21.

[0014] That is, when the optical transfective layer 20 tended to be formed at a rate of a certain reflection factor and permeability, the light filter 21 tended to adjust the brightness and color repeatability at reflex time and the time of transparency, thickness of a light filter 21 was made thin or the light filter 21 with high permeability was used in order to raise the brightness of reflex time, for example, the color repeatability at the time of transparency was low. Moreover, in order to improve color repeatability at the time of transparency, when the light filter 21 with a deep color was used, the brightness of reflex time was falling.

[0015] Thus, the property of reflex time and the property at the time of transparency conflict, and it had to compromise on giving priority to either the property of reflex time, or the property at the time of transparency actually, or balancing both properties. These technical problems originate in passing twice to reflex time to light passing a light filter only once at the time of transparency.

[0016]

[Means for Solving the Problem] While the liquid crystal display of this invention forms the stripe-like laminating electrode group which comes to arrange the layered product of a transparency conductive layer and a light reflex nature metal layer in the shape of a stripe on the 1 principal plane of a substrate and it comes to carry out the laminating of the orientation layer on a stripe-like laminating electrode group, a member, The another side member which comes to carry out the laminating of a stripe-like transparent electrode group and the orientation layer one by one on a transparency substrate While sticking through super-twisted-nematic liquid crystal and making a pixel arrange in the shape of a matrix

so that a these stripe-like laminating electrode group and a stripe-like transparent electrode group may cross Prepare the light transmission section for every pixel to the above-mentioned light reflex nature metal layer, and reflective mode, nothing, and the light filter corresponding to a pixel are further arranged to an another side member in fields other than the transparent mode, nothing, and the light transmission section in this light transmission section. It is characterized by forming a notch in the field for reflective modes of this light filter.

[0017] Other liquid crystal displays of this invention are characterized by using said light transmission section as a slit which intersects perpendicularly with the array direction of a stripe-like laminating electrode group.

[0018] The liquid crystal display of further others of this invention is characterized by using said light transmission section as a slit which is parallel to the array direction of a stripe-like laminating electrode group. And it is good to establish the slit part in the side section in 1 pixel further.

[0019] According to this invention, the light transmission sections, such as a slit, are prepared as it is also to remove the metal layer of the field used within 1 pixel each of RGB among light reflex nature metal layers at the time of transparency, and thereby, it considers as reflective mode, nothing, and a transfective type liquid crystal display in fields other than the transparent mode, nothing, and the light transmission section in this light transmission section.

[0020] And the following operations can be acquired by having formed the notch in the field for reflective modes of a light filter.

[0021] When each element (thickness and thickness of a color) of the slit (light transmission section) area of a light reflex nature metal layer and a light filter was set up on the basis of the permeability and color repeatability needed for the transparent mode, according to the conventional transfective LCD, with the light filter, the light filter of the thickness and thickness of the same color also as the field for reflective modes was formed, and the display was dark in reflective mode by this.

[0022] On the other hand, although the thickness and thickness of the color of the light filter of the field for reflective modes are the same as the field for the transparent modes by preparing notches, such as a slit, in the light filter corresponding to the field for reflective modes like this invention, the darkness of display that it is also at the notch can be prevented putting together the part which a light filter occupies, and the part (notch of a light filter (slit)) in which a light filter does not exist. In short, compared with the light filter of the field for the transparent modes, the light filter of the field for reflective modes can acquire the same effectiveness as having formed the thickness thinly, decreases lowering of the brightness in reflective mode, or cannot have the lowering.

[0023] Although the technique which makes thin thickness of the light filter for reflective modes compared with the thickness of the light filter for the transparent modes is incidentally proposed (refer to JP,2001-166289,A), according to this technique Although the part and a process increase by forming a clear layer in the part which serves as a reflective field before light filter formation beforehand In this invention to this, in case the light filter of RGB is formed, respectively, the notch of a light filter can also be formed simultaneously, thereby, there is no buildup of a routing counter and a manufacturing cost is reduced.

[0024]

[Embodiment of the Invention] A drawing explains this invention. Drawing 1 is the cross section of the transfective LCD B of this invention.

[0025] According to the liquid crystal display B, 1 is a glass substrate by the side of common, 2 is a glass substrate by the side of a segment, the stripe-like transparent electrode group 3 which is said transparence conductive layer which consists of ITO arranged to parallel is formed on a glass substrate 2, and the stripe-like light reflex nature metal layer which consists of a laminating of the Cr film 4 and the aluminum film 5 on this transparent electrode group 3 is put. [ much ]

[0026] This stripe-like light reflex nature metal layer is obtained by carrying out patterning between pixels and of the light transmission section, and removing the Cr film 4 and the aluminum film 5 which formed membranes uniformly by sputtering according to a photolithography process, as shown in drawing 3 .



[0027] According to this drawing, the stripe-like transparent electrode group (segment electrode) which consists of ITO arranged to parallel is formed by the photolithography on the segment side glass substrate 2 (0.5mm thickness) (it is displayed as Glass in this drawing). [ much ] This process is conventionally well known and this drawing shows it as "resist spreading", "exposure and development", "ITO etching", and "resist exfoliation."

[0028] Subsequently, Cr film (350Å) and aluminum film (1000Å) were uniformly formed by sputtering, and it considered as the light reflex nature metal layer which prepared the light transmission section by carrying out patterning between pixels and of the light transmission section simultaneously, and removing them by the photolithography. These processes are shown as "Cr, aluminum membrane formation", "resist spreading", "exposure and development", "aluminum and Cr etching", and "resist exfoliation" as shown in drawing 3.

[0029] In addition, the Cr film 4 is made to intervene in order to raise the adhesive property of an ITO layer and aluminum film.

[0030] Although the laminated structure of Cr layer and aluminum layer was prepared about the light reflex nature metal layer which prepared the light transmission section like the above, it may replace with this laminated structure and metal membranes, such as aluminum alloys, such as AlNd, Ag metal, and Ag alloy, may be used.

[0031] And the orientation film 6 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is formed on the these stripe-like transparent electrode group 3 and a light reflex nature metal layer.

[0032] Sequential formation of the stripe-like transparent electrode group 9 which, on the other hand, serves as the overcoat layer 8 which consists of a light filter 7 and acrylic resin on a glass substrate 1 from ITO arranged to parallel is carried out, and the orientation film 10 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is further formed on the stripe-like transparent electrode group 9. [ much ]

[0033] Subsequently, through the liquid crystal layer 11 which consists of a chiral nematic liquid crystal twisted at the include angle of 200-260 degrees, these glass substrates 2 and a glass substrate 1 are stuck by the seal member (not shown) so that both stripe-like transparent electrode groups 3 and 9 may cross (rectangular cross). Moreover, although not illustrated, many spacers are arranged in order to make thickness of the liquid crystal layer 11 regularity between both the glass substrates 1 and 2.

[0034] Furthermore, the light-scattering material 12, the 1st phase contrast plate 13 which consists of a polycarbonate, the 2nd phase contrast plate 14, and the polarizing plate 15 of an iodine system are accumulated on the outside of a glass substrate 1 one by one, and the 3rd phase contrast plate 16 which becomes the outside of a glass substrate 2 from a polycarbonate, and the polarizing plate 17 of an iodine system are accumulated one by one. It sticks by applying the adhesion material which consists of an acrylic ingredient in these arrangement.

[0035] And it is the description to have prepared notches, such as for example, a slit configuration, in the field for reflective modes to the light filter 7 about the liquid crystal display B of this invention.

[0036] That is, about a common side, the black resist between pixels (protection-from-light layer) and the light filter 7 prepared among these resists are formed on a glass substrate 1 (0.5mm thickness). Although each average transmission coefficient of RGB is set up to 40.3% about this light filter 7, the slit is further prepared in the field for reflective modes by the photolithography. In addition, since this slit can be prepared in a light filter and coincidence, a routing counter is not increased.

[0037] Subsequently, the overcoat layer 8 which consists of acrylic resin was formed, the stripe-like transparent electrode group 9 (common electrode) which consists of ITO arranged to a large number parallel was formed by the photolithography, the orientation film 10 which consists of polyimide resin was further formed on the stripe-like transparent electrode group 9, and rubbing was carried out in the fixed direction.

[0038] In this way, according to the liquid crystal display B of this invention, by having formed the notch in the field for reflective modes of a light filter 7 further in fields other than the transparent mode, nothing, and the light transmission section in this light transmission section by having prepared the light

transmission sections, such as a slit, to the light reflex nature metal layer in addition to reflective mode and the made configuration, light was able to penetrate and the darkness of a display was able to be prevented by that notch.

[0039] Although light was not able to adjust a light filter with sufficient balance to both modes according to the difference in the optical absorption degree by passing twice in reflective mode to passing only once in the transfective type liquid crystal display after all at the transparent mode On the other hand, by having formed the notch in the field for reflective modes of a light filter 7 like this invention, also in reflective mode, the whole display brightness could be raised, consequently opposite adjustment with the property of reflex time and the property at the time of transparency was able to be made easy.

[0040] By the ability of opposite adjustment with the property of reflex time, and the property at the time of transparency to have been made easy as mentioned above, detail of the slit (it is hereafter called a light filter slit) which prepares the example in the slit (it is hereafter called a reflecting layer slit) prepared in a light reflex nature metal layer and a light filter when the notch of the light transmission section is a slit configuration is given below.

[0041] The case where first it prepares so that a reflecting layer slit and a segment electrode and a light filter slit may cross at right angles is shown in drawing 4. According to the segment side substrate 2, this drawing sets width of face L2 of a reflecting layer slit to 11.5 micrometers, 23 micrometers, 46 micrometers, 69 micrometers, 92 micrometers, and 103.5 micrometers to die length L1 (230 micrometers) of 1 pixel. Thereby, the rate of surface ratio of each light transmission section (transparency field) was made into 5 1-pixel%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 45%. M1 is the shorter side to L1 being a 1-pixel long side.

[0042] Also with the light filter slit, the sum total (L3+L4) of L3 and L4 which allotted the slit to the both sides of a reflecting layer slit and which is a configuration and is the width of face of a light filter slit to die length L1 (230 micrometers) of 1 pixel similarly was set to 0 micrometer, 11.5 micrometers, 34.5 micrometers, 57.5 micrometers, 69 micrometers, and 80.5 micrometers. Thereby, the rate of surface ratio of each notch was made into 0% with an area of 1 pixel, 5%, 15%, 25%, 30%, and 35%.

[0043] These reflecting layer slits and light filter slits were combined, and the liquid crystal display of various configurations was produced. In addition, the reflecting layer slit and the light filter slit are arranged so that it may not lap mutually.

[0044] The result is shown in a table 1 - a table 5.

[0045] A table 1 and a table 2 show each reflection factor and permeability at the time of changing the rate of surface ratio of the both sides of a reflecting layer slit and a light filter slit.

[0046]

[A table 1]

反射率 [%]		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	33.0	31.1	27.2	23.4	19.5	17.6
	5%	35.7	33.7	29.8	25.8	21.9	19.9
	15%	40.9	38.9	34.8	30.8	26.7	24.7
	25%	46.0	44.0	39.8	35.7	31.5	29.4
	30%	48.8	46.7	42.4	38.2	33.9	31.8
	35%	51.4	49.2	44.9	40.7	36.3	34.2

[0047]

[A table 2]

透過率 [%]		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	5%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	15%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	25%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	30%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45
	35%	0.39	0.77	1.54	2.30	3.07	3.45

[0048] About the reflection factor shown in a table 1, if it becomes less than 20%, brightness sufficient in reflective mode may not be obtained. On the other hand, although what is necessary is just to use it in the transparent mode using a back light, it is not desirable in respect of buildup of the power consumption accompanying this. Therefore, it is suitable setting out that a reflection factor is 20% or more.

[0049] About the transmission shown in a table 2, if it becomes less than 0.5%, sufficient brightness is not obtained, but it is necessary to raise the brightness of a back light, and is not desirable in respect of buildup of power consumption by this. Even if it raises an upper limit to less than 1.0 more%, still sufficient brightness may not be obtained. Therefore, it is good to make permeability 1.0% or more suitably 0.5% or more.

[0050] Moreover, each reflected color region area and transparency region area at the time of changing the rate of surface ratio of the both sides of a reflecting layer slit and a light filter slit are shown in a table 3 and a table 4. This color-gamut area is equivalent to the repeatability and color purity of a color, and the repeatability of a color becomes high, so that this value is large.

[0051]

[A table 3]

反射色域面積		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
	5%	3.85	3.77	3.59	3.44	3.25	3.17
	15%	2.36	2.24	1.98	1.75	1.48	1.36
	25%	1.42	1.31	1.09	0.88	0.65	0.54
	30%	1.09	1.00	0.80	0.61	0.41	0.31
	35%	0.92	0.86	0.72	0.50	0.33	0.25

[0052]

[A table 4]

透過色域面積		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	5%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	15%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	25%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	30%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	35%	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38

[0053] About the reflected color region area shown in a table 3, if it becomes less than 0.5, compared with the transparency color-gamut area shown in a table 4, it becomes small, and the difference of the color tone between reflective mode and the transparent mode becomes remarkable, and when it switches among both sides, thereby, sense of incongruity will be produced. Even if it raises an upper limit to less than further 1.0, sense of incongruity may not yet be canceled. Therefore, it is good to make reflected color region area or more into 1.0 suitably 0.5 or more.

[0054] The place which experimented repeatedly based on the result shown in these tables 1 - a table 4 further, Each contrast of reflective mode and the transparent mode, the reflection factor and color repeatability in reflective mode, As a result of evaluating synthetically about the permeability and color repeatability of the transparent mode, it turned out that it is good to make the gross area of a reflecting layer slit into 10% - 40% of the area of 1 pixel each of RGB, and to make the gross area of a light filter slit into 30% or less of the area of 1 pixel each of RGB.

[0055] Suitably, it is good to make the gross area of a reflecting layer slit into 20% - 30% of the area of 1 pixel each of RGB, and to make the gross area of a light filter slit into 5% - 25% of the area of 1 pixel each of RGB.

[0056] And the comprehensive assessment based on the result of a table 1 - a table 4 is shown in a table 5.

[0057]

[A table 5]

総合評価		反射層スリット					
		5%	10%	20%	30%	40%	45%
カラーフィルタースリット	0%	×	△	△	△	×	×
	5%	×	△	○	○	△	×
	15%	×	△	◎	◎	△	△
	25%	×	△	◎	○	△	△
	30%	×	△	△	△	×	×
	35%	×	×	×	×	×	×

[0058] In this table, it evaluates to four steps, and O mark does not have sense of incongruity in the difference of the color tone between reflective mode and the transparent mode, and it excels also in each contrast of reflective mode and the transparent mode, the reflection factor in reflective mode and color repeatability, and the transmission and color repeatability of the transparent mode, and the point that low-power-ization in the transparent mode is attained using a back light is sufficient, and the case of

being practically very good is said.

[0059] O In this decision criterion, the extent of the mark is good, \*\* mark is a little good, and x mark is the case where it is inferior a little.

[0060] Other liquid crystal displays of this invention are described below. According to the liquid crystal display mentioned above, although the slit-like light transmission section was prepared for every pixel to the light reflex nature metal layer with the segment side substrate, it may replace with this and the light transmission section of other configurations may be prepared. For example, although drawing 5 A is a configuration shown in drawing 4, it is good as for these drawings B and C in addition to it.

[0061] According to drawing 5 B, the rectangle-like light transmission section is prepared for every pixel to the light reflex nature metal layer with the segment side substrate. Moreover, in this drawing C, the light transmission section of a circle configuration is prepared for every pixel to the light reflex nature metal layer with the segment side substrate. In addition, various configurations, such as the shape of the shape of elliptical and a triangle and a polygon, can be taken. However, it is made for the notch prepared in the field for reflective modes of a light filter not to lap to the arrangement part of these light transmission section.

[0062] On the other hand, various configurations, such as the shape of the shape of the shape of a rectangle, elliptical, and a triangle and a polygon, can be similarly taken about the notch prepared in the field for reflective modes of a light filter in addition to the shape of a slit.

[0063] Thus, although both sides can take various configurations, when preparing the slit of a small configuration in a pixel compared with each configuration of these drawings B and C, since the mask shape is simple, it is excellent [ the configuration of drawing 5 A ] in definition and development nature. in addition, in such a configuration, about the black matrix between the pixels formed in a light filter (light-shielding film) If it forms in a part for pixel Mabe of the slit-like light transmission section and a rectangular cross in the shape of a stripe, since a metal layer has protection-from-light nature about a part for pixel Mabe parallel to the slit-like light transmission section, What is necessary is just to make into the shape of a stripe the black resist between the pixels formed in a light filter, since there is the same effectiveness as having arranged the black resist between pixels (protection-from-light layer) in the shape of a matrix.

[0064] Moreover, the example of further others of this invention is explained. According to the liquid crystal display B of a configuration of having mentioned above, the gap on exposure may arise between an ITO pattern and a metallic reflective layer by passing through the process which forms a stripe-like transparent electrode group and a light reflex nature metal layer (reflecting layer slit) as shown in drawing 3.

[0065] If such exposure gap arises as shown in this drawing B compared with the case where there is no exposure gap between an ITO pattern and a metallic reflective layer as it is shown in this drawing A, when drawing 6 explains the technical problem accompanying this, the reflective field within 1 pixel will become small, and a reflection factor will decrease. On the other hand, a transparency field becomes large, transmission increases, and the property variation on a product arises.

[0066] To this technical problem, by this example, as shown in drawing 7, the light transmission section is used as a slit which is parallel to the array direction of the stripe-like transparent electrode group 3.

[0067] Thus, although a reflecting layer slit is prepared in a segment electrode and parallel, as shown in this drawing, the slit part is further established in the side section in 1 pixel. On the other hand, about the light filter slit, it has prepared in parallel in connection with the specification of arrangement of a reflecting layer slit at the segment electrode.

[0068] That is, according to the segment side substrate, it is made the configuration which prepared the reflecting layer slit in each segment inter-electrode to 1 pixel of a long side L1 and a shorter side M1 by forming the light reflex nature metal layer of width of face smaller than the design top shorter side M1 in band-like. M2 and M3 are spacing of the edge of the both sides of the stripe-like transparent electrode group 3 and a band-like light reflex nature metal layer, respectively. In addition, the reflecting layer slit and the light filter slit are arranged so that it may not lap mutually.

[0069] By passing through the process which forms a stripe-like transparent electrode group and a light

reflex nature metal layer (reflecting layer slit) as shown in drawing 3 according to the reflecting layer slit of the above configurations Even if the gap on exposure may arise between an ITO pattern and a metallic reflective layer compared with the case where there is no gap on exposure between an ITO pattern and a metallic reflective layer as shown in this drawing B as shown in drawing 8 A There is no change in the reflective field within 1 pixel, and thereby, the fixed quality characteristic on a product is acquired, without a reflection factor's decreasing, or a transparency field's becoming large and permeability increasing.

[0070]

[Effect of the Invention] According to the liquid crystal display of this invention the above passage, the light transmission section is prepared for every pixel to a light reflex nature metal layer like the above-mentioned configuration. In this light transmission section, in fields other than the transparent mode, nothing, and the light transmission section by reflective mode, nothing, and having formed the notch in the field for reflective modes of a light filter further Also in reflective mode, the transflective type liquid crystal display which could raise the whole display brightness, and could make easy opposite adjustment with the property of reflex time and the property at the time of transparency by this, consequently was excellent has been offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

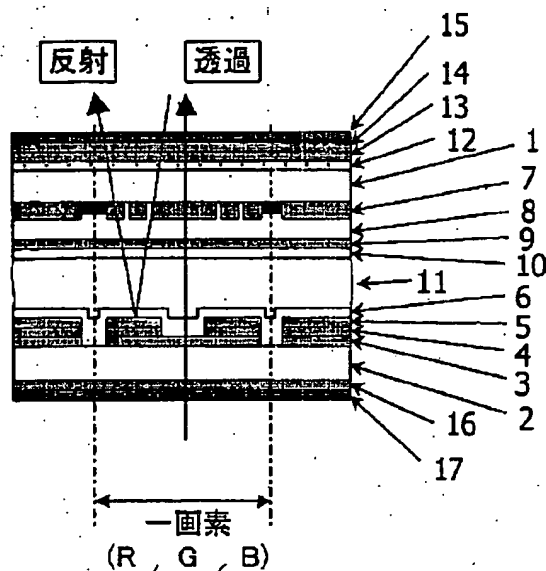
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

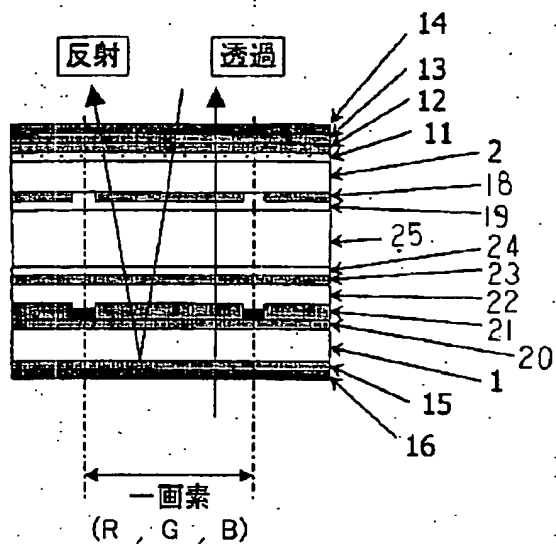
[Drawing 1]

半透過型液晶表示装置B



[Drawing 2]

## 半透過型液晶表示装置A



## [Drawing 3]

レジスト塗布  
露光、現像  
ITOエッチング  
レジスト剥離



Cr,Al成膜



レジスト塗布  
露光、現像  
Al,Crエッチング  
レジスト剥離

ITO  
Glass



Al  
Cr  
ITO  
Glass

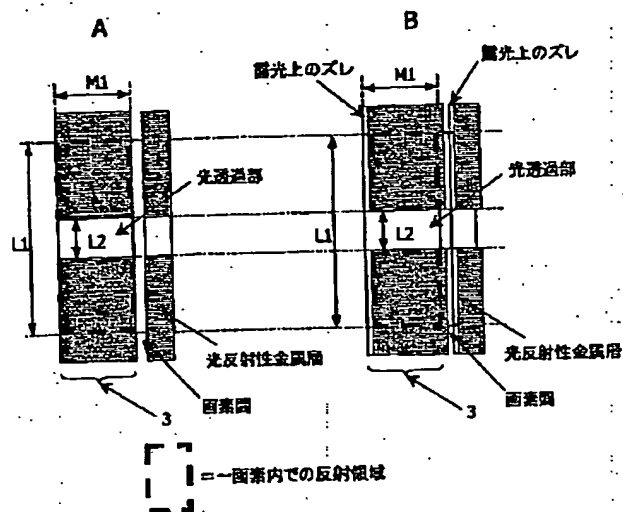


Al  
Cr  
ITO  
Glass

画素間 透過領域部 画素間

## [Drawing 6]

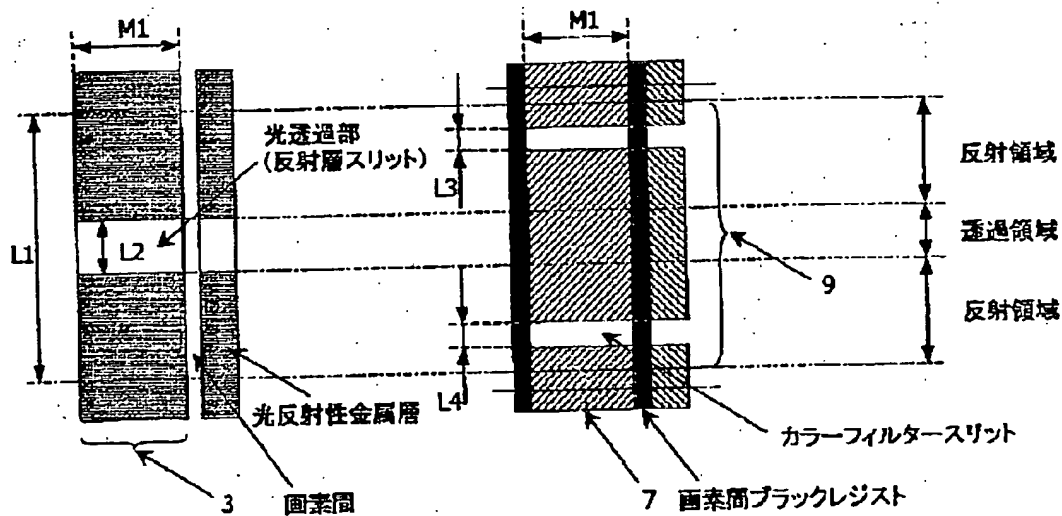




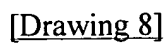
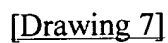
[Drawing 4]

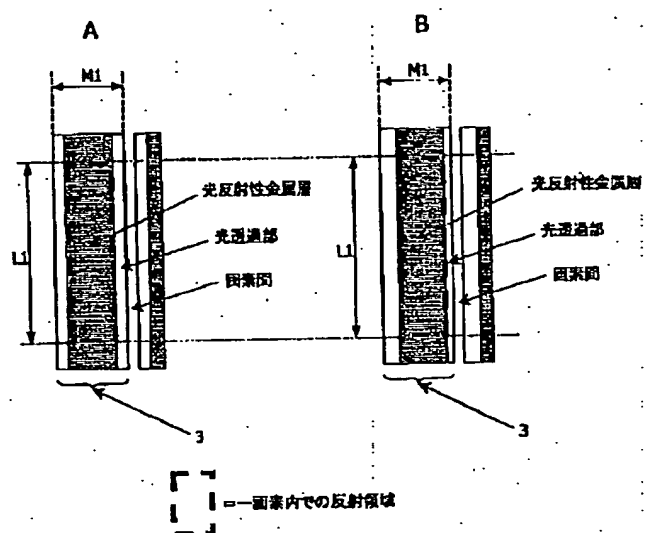
セグメント側基板

コモン側基板



[Drawing 5]





[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**